

الباب الرابع X الجيولوجيا

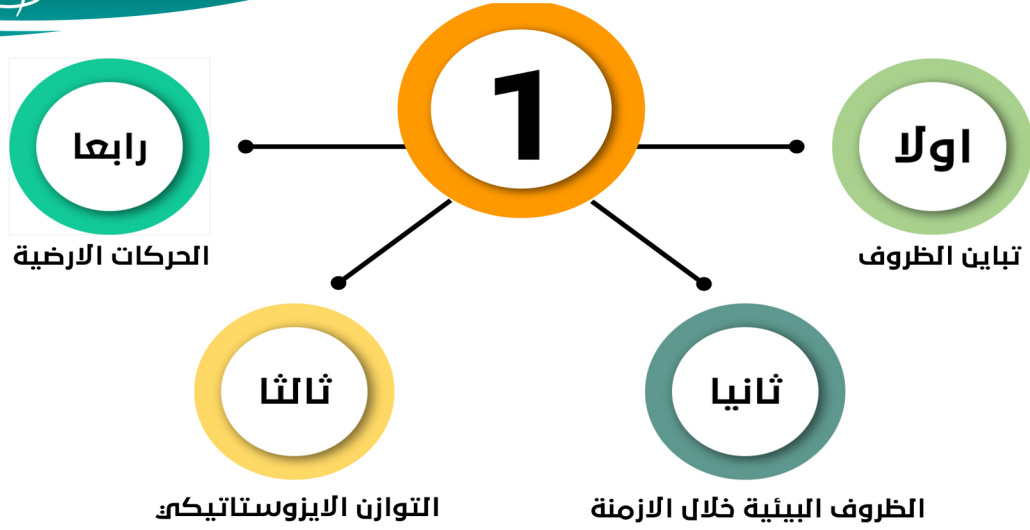
بالتفصيل من ومنه الآخر



#عافر_حلمك_يستاهل



حيو ما جد إمام

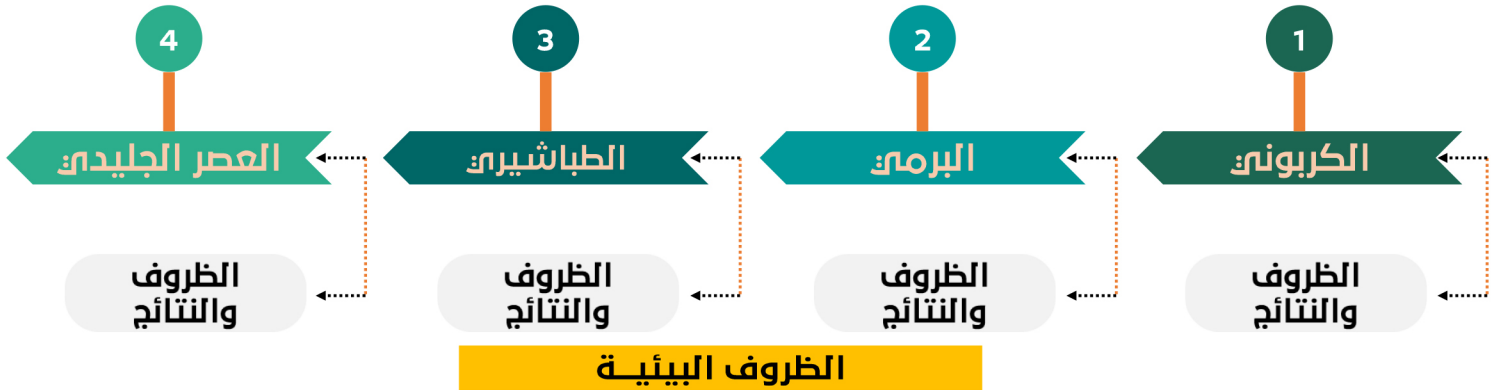


تباين الظروف البيئية

- **اسبابه** تفاوت مساحة اليابس الى الماء (تقدم/تراجع ماء البحر)
- اختلاف التضاريس (حركات رافعه/هابطه)
- تغير مناخ القارات نتيجة للانجراف القارى
- السبب الرئيسى فى تغير نمط الحياه عبر الازمنة الجيولوجيه للمناطق المختلفه
- **هى الحركات الارضيه الرافعه والهابطه**
- يؤثر على المجموعات الحياتيه (نبات/حيوان)
- هجرة او تكدرس الاحياء فى مناطق معينه
- ندرة الاحياء فى بعض المناطق

نتائجه

الظروف البيئية خلال الازمنة



الفحم

300

الكربوني

ظروف مناخية دافئة ورطبة وسهول منبسطة ذات تربة غنية بالعناصر اللازمة لغذاء النبات

الظروف البيئية

ناتج هذه الظروف

تراكم المواد العضوية النباتية بكميات كبيرة ومن أهم النباتات التى ظهرت الأشجار الضخمة مثل السرخسيات تحول البقايا النباتية الي طبقات الفحم الذى اشتهر بها ذلك العصر وتفاوتت في جودتها حسب درجة تحولها (ازدهار الغطاء النباتي)

طبقات الفحم بمنطقة بدعة وثورا جنوب غرب سيناء

مثال



الظروف البيئية

الملح

250

البرص

انتشار أحواض ترسيبية ذات امتداد كبير ، وعمق قليل تتصل بماء المحيط أحيانا ثم تنفصل عنه لمرات عديدة

الظروف البيئية

يتكون الملح الصخري

ناتج هذه الظروف

نتيجة تركيز الأملاح وترسيبها فى صورة طبقات نتيجة عمليات البخر لارتفاع درجات الحرارة

الملح الصخري المتواجد بوسط اوروبا

مثال



الظروف البيئية

فوسفات

90

طباشير علوي

بيئة بحرية ذات درجة الحرارة المعتدلة والظروف البحرية الضحلة ذات الملوحة العادية

الظروف البيئية

تتراكم رواسب ذات قيمة اقتصادية عالية

ناتج هذه الظروف

(الفوسفات) فى شمال افريقيا التى تتكون من بقايا الحيوانات الفقارية البحرية تحت

صخور الفوسفات المتواجدة بالقرب من ساحل البحر الأحمر فى سفاجا والقصور وفى وادى النيل (السباعية) والوادي الجديد (أبو طرطور).

مثال



الظروف البيئية

تربة خصبة

مليون

العصر الجليدي

تقدم الغطاء الجليدي **جنوبا** فى نصف الكرة الشمالى مكونا الفترات **الجليدية المطيرة** فى المناطق الجنوبية من نصف الكرة الشمالى حيث **ازدهر** الغطاء النباتي والحيواني (**انخفاض سطح البحر**)

الظروف البيئية

تراجع الغطاء الجليدي **شمالا** مكونا الفترات **بين الجليدية الجافة** التى تخللت بين الفترات المطيرة حيث **تدهور** الغطاء النباتي او الحيواني (**ارتفاع سطح البحر**)

ناتج هذه الظروف

استمرت تلك الدورات منذ العصر الجليدي وانتهت منذ اكثر من ٢٠ الف سنة

نمت التربة فى شمال الصحراء الكبرى بافريقيا وانتجت مزارع وفيرة الانتاج للجنس البشري

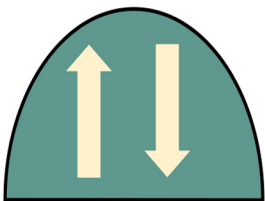
لا بد ان نفرق بين الملائمه المناخية (المناخ فقط) والملائمه البيئيه

مثل من امثله الملائمه المناخيه التى كونت الفحم كل مما ياتى ما عدا؟

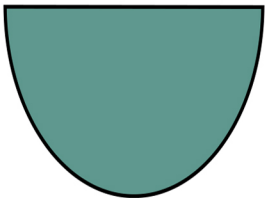
مناخ دافئ / مناخ رطب / **سهول منبسطة** / بيئه استوائيه

نصف الكرة الشمالي

الشمال



الجنوب



نصف الكرة الجنوبي

التوازن اليزوستاتيكي:

إيراز:

اعتمد على: ...

- علم الجيوفيزياء
- جذور الجبال / ارتفاع الجبال / صخور الجبال ولكن لم يعتمد على تضخمات الجبال
- سلاسل الجبال تتكون من صخور خفيفة الوزن كثافتها متوسطة ٢.٨ جم/سم مكعب
- الجبال في حالة توازن مع المنخفضات والسهول (لوجود جذور تغوص في الوشاح على الكثافة)
- تتميز المناطق المحصورة بين الجبال والمنخفضات حولها بكل مما يأتي

- حدوث التعرية - زلازل - فوالق

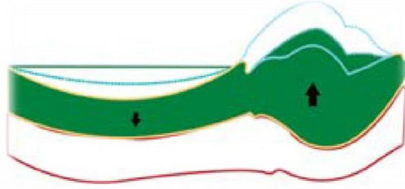
آلية التوازن اليزوستاتيكي:

منطقة الترسيب

يزداد الضغط بالمناطق التي نقلت إليها المواد المفتتة نتيجة عمليات الترسيب .

سريان تدريجي للصهارة من أسفل منطقة التفتيت لأسفل منطقة الترسيب

صهارة ثقيلة الوزن (غنية بالحديد والماغنسيوم)
صهارة قاعدية ذات كثافة عالية

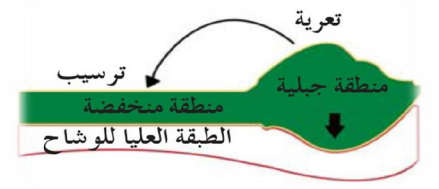


منطقة التفتيت

عوامل التعرية المختلفة تفتتت صخور قمم الجبال والهضاب وتنقل بعيدا.

نقص الضغط المؤثر على الطبقات الصخرية أسفل مناطق التفتت وخفة وزن الجبال.

صهارة خفيفة الوزن (ميكافوكوارتز وفلسبار)
صهارة حامضية ذات كثافة منخفضة



شواهد الحركات الأرضية

المكان الحالي:

أعلى جبال الهيمالايا (قمة أمروست على ارتفاع ٨٨٤٠ متر من سطح البحر وفي قاع البحر الميت ٧٦٢ متر تحت سطح البحر.

متراكمة تحت سطح البحر

بعض الأقاليم أعلى بكثير من مستوى سطح البحر

أماكن مرتفعة فوق سطح البحر

غارقة بمياه الاسكندرية

رافعة

خافضة

رافعة

رافعة

خافضة

المكان الاصل:

صخور رسوبية من أصل بحري

طبقات الفحم (بقايا نباتات تكون فوق مستوى سطح البحر)

الفوسفات (بقاياحيوانات فقارية كانت تعيش في بيئة ضحلة من الوسط البحري)

الشعاب المرجانية تنمو على هيئة مستعمرات على الرصيف القاري بالمنطقة الساحلية أي في بيئة بحرية دافئة ذات طاقة عالية ومياه صافية وملوحة مرتفعة متأثرة بإضاءة شديدة وغنية بالمواد العضوية

المعابد الرومانية والمنارات (فوق سطح البحر)

أنواع الحركات الأرضية

بانية للجبال (مشكلة)

سريعة - افقية

يُصاحبها فوالق دسريه ذات ميول قليله وازاحه جانبية كبيره

تؤثر على الطبقات بالطى والخسف الشديد
ينتج عنها نطق ضيقه على مسافه طويله
تتراكم الرواسب فى حيز محدود بدلا من مساحات شاسعه

يوجد (تشوه الصخور - تنشط الصهاره - يصاحبها نشاط بركانى - ينتج عنها تحول للصخور)

تظهر الطبقات مطوية علي هيئة سلاسل جبلية إقليمية

مثل جبال اطلس - الالب الهيمالايا - شمال مصر

بانية للقارات (مؤدبة)

بطيئه - مستمره - متعاقبه - راسيه

تؤثر على مساحات كبيره من اليابس او البحر
تؤدى الى هبوط او ارتفاع الصخور الرسوبية دون تشوه

تلعب دور فى توزيع القارات والمحيطات

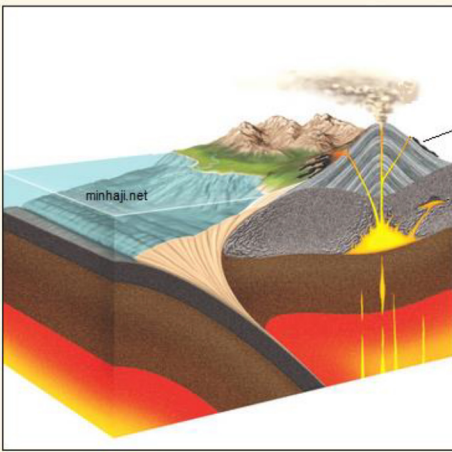
لا (تشوه الصخور - تنشط الصهاره - يصاحبها نشاط بركانى - ينتج عنها تحول للصخور)

تظهر الطبقات كما فى وضعها الاصلى افقيه (**طيات منبسطة**)

مثل الاخدود العظيم لنهر كلورادوا (رواسب بحريه) بارتفاع ١٥٨٠ متر

اثر الحركات البانية للجبال على نشاط الصهارة

- تصعد الصهاره من الاعماق عبر الفوالق الناتجه من عمليات الطى
- **تعطى صخور ناريه** (متداخله / سطحيه) (المخاريط البركانية)
- **المخاريط البركانية** (الاشكال الناريه التي تحتوي علي طبقات متتاليه من البريشيا البركانيه وتدفقات من الحمم علي شكل حبال ووسائد)
- **تنساب اللافا** على سطح الارض حتى تبرد وتستقر حول المخروط البركانى



2

ثانيا

الشواهد

اولا

مقدمة نظرية فيجنر



نظرية فيجنر

الانزلاق القاري = الزحف القاري = الانجراف القاري = زحمة القارات = زحمة قطبي الأرض

ما قبل ٢٢٠ مليون (حقبة الحياة القديمة) سنة القارات كانت كتلة واحدة عملاقة (ام القارات) (بانجيا) بها صخور السيل فوق صخور السيم



منذ ٢٢٠ مليون سنة (حقبة الحياة المتوسطة) بدأت في الانفصال الي اجزاء متباعدة عن بعضها وكونت **لوراسيا** (اوربا + اسيا + امريكا الشمالية) و **جندوانا** (افريقيا - أمريكا الجنوبية - الهند - استراليا - القارة القطبية الجنوبية)



اخذت القارات وضعها الحالي في زمن البليستوسين (حقبة الحياة الحديثة)



تفسيرات وأسباب النظرية



الاسباب التي دعت فيجنر الي التقدم بالنظرية :

- التشابه الكبير بين تعرجات الشاطئ الشرقي لشمال وجنوب امريكا + تعرجات الشاطئ الغربي لاوروبا وافريقيا لو تحركت افريقيا واوروبا نحو الغرب فان حوافهما تتطابق تماما مع شرق الامريكيتين
- التشابه العجيب بين صخور القارات المختلفة وبقايا الحياة القديمة عليها

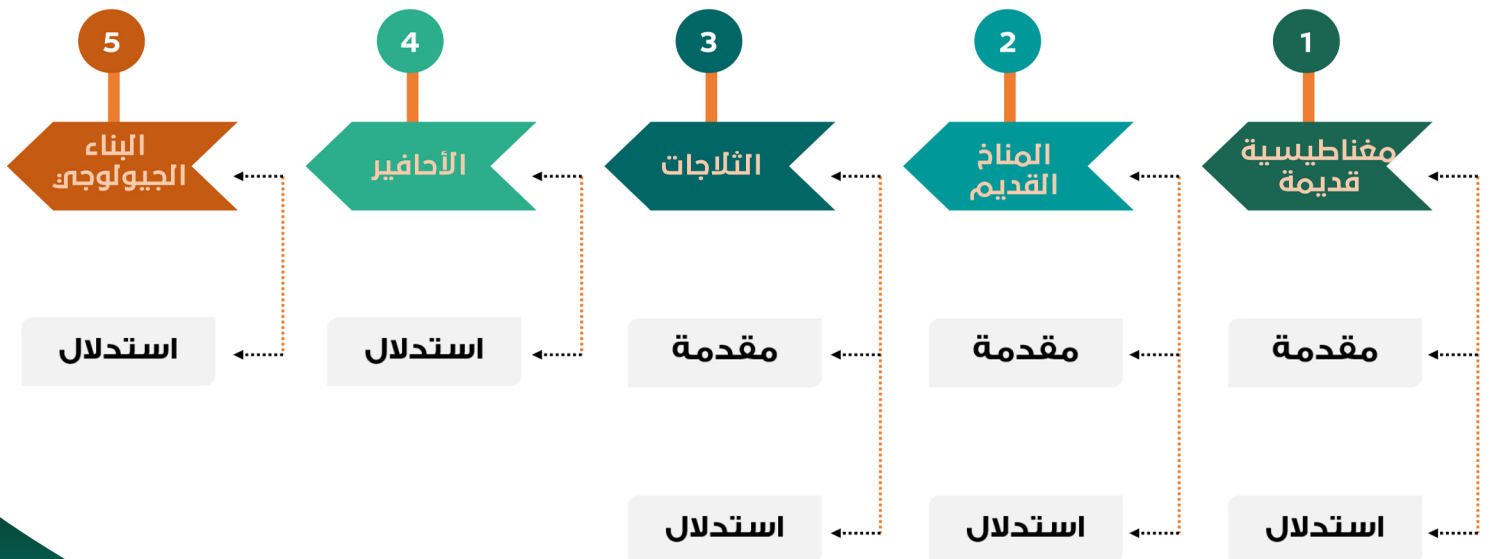
تفسير فيجنر المبدئي للانجراف القاري :

ارجع فيجنر الزحف القاري الي التيارات الناقلة للحرارة في السيم التي لها قدرة هائلة علي تصدع القشرة مما سبب :

اختلاف كبير في تضاريس السطح خاصة علي حواف القارات (امريكا الشمالية والجنوبية - افريقيا واستراليا)

حيث ارتفعت سلاسل الجبال بفعل الزحمة والانجراف القاري

شواهد النظرية



المغناطيسية القديمة

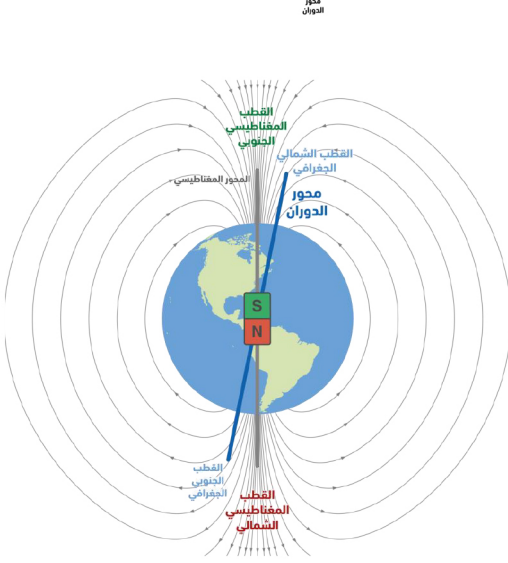
هي مغناطيسية الصخور التي تحتوي علي معادن قابلة للمغنطة

مثل: اكاسيد الحديد وتكثر هذه المعادن في الصخور التي تحتوي علي حديد بنسبة عالية (الصخور النارية فوق القاعدية - الصخور النارية القاعدية)

التي تتأثر بالمجال المغناطيسي للارض اثناء تكون تلك الصخور تشابه بعض المعادن المغناطيسية في الصخور التي تعطي شواهد علي سلوك المجال المغناطيسي للارض في العصور المختلفة تظهر في :

اتجاه - شدة المجال المغناطيسي

المغناطيسية القديمة



زاوية الانحراف

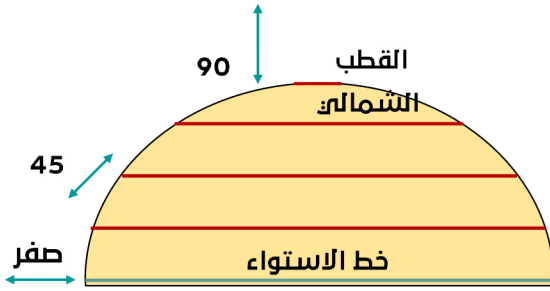
1

يمكن تحديد الموقع الاصيل للصخر اثناء تكونه اذا كان في

موقع مختلف عن موضعه الاصيلي من خلال :

زاوية انحراف الابرة المغناطيسية عند القطب الشمالي ٩٠°

زاوية انحراف الابرة المغناطيسية عند خط الاستواء صفر



وجود صخر ذو زاوية انحراف مغناطيسي ٢٠ قرب القطب الشمالي يدل علي زحزحة كتلة الصخر عن موقعها الاصيلي بما يؤكد نظرية الانجراف القاري

المغناطيسية القديمة

تماثل الاشرطة المغناطيسية

2

✓ يحدث حيد وسط المحيط في القشرة المحيطية

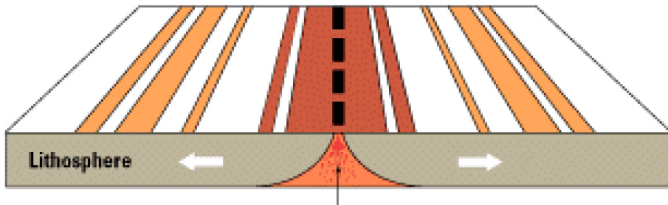
✓ الاشرطة القريبة احدث والاشربة البعيدة اقدم

✓ الاشرطة الاساسية تتشابه مع بعضها فقط - والانعكاسات تتشابه مع بعضها فقط

✓ الصخور الموجودة في مواقع متشابهة علي جانبي الحيد (يمين ويسار) لها مغناطيسية متشابهة وعمر متماثل

✓ الصخور علي احد جانبي الحيد لها مغناطيسية مختلفة وعمر مختلف

✓ حيد وسط المحيط ينشا عن قوي شد تكتونية نتيجة تيارات الحمل الدورانية الصاعدة في الاسينوسفير مسببة حركة بنائية (حركة تباعدية) مع تماثل الاقطاب وانعكاسها خلال فترات زمنية متساوية علي الجانبين

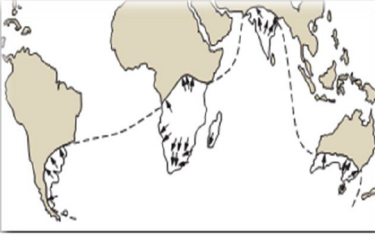


3. المثالج



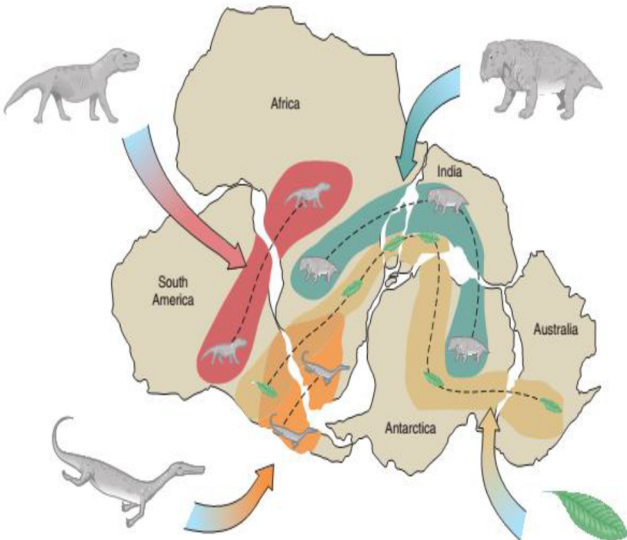
- تظهر مجموعة من الصخور فى نصف الكرة الجنوبى تتشابه بشكل مثير رغم انتشارها فى قرات مختلفة
- **مثل جنوب امريكا (جزر الفوكلاند) وجنوب افريقيا و الهند واستراليا و القارة القطبية**
- اقدم رواسب كونتها المثالج القديمة و التى اعتمد عليها فيجنر تواجدت اثناء وجود قارة بانجيا
- **عمر الصخور** من نهاية حقبة الحياة القديمة الى العصر الطباشيرى (برمى - ترياسى - جوراسى - طباشيرى) من ٢٥٠ مليون سنة

3. المثالج



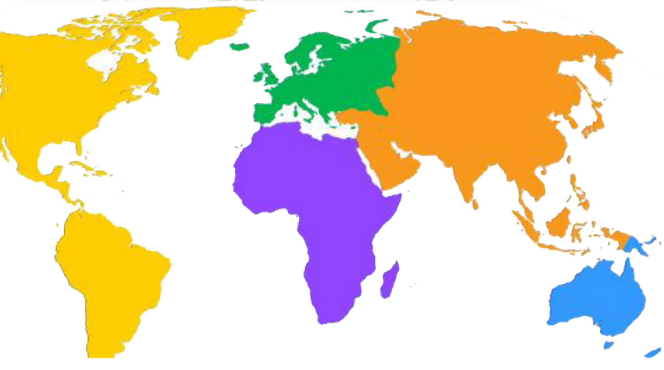
- فسرت الظاهرة الى وجود قارة عظيمة فى الماضى ذات مساحة هائلة تعرف ب **جندوانا (ركز بيتكلم عن القارات الجنوبية فقط)**
- توزيع رواسب الثلجات على كتل اليابس بجنوب تلك القارات يدل على ان الانجراف القارى لعب دورا فى التوزيع الجغرافى لتلك الاقطار الجنوبية
- الغطاء الجليدى ورواسبه فى كل من إفريقيا و امريكا الجنوبية متشابهان تماما مما يؤكد ان القارتان كانتا كتلة واحدة فى الماضى وانقسمت الى جزئين تباعدا عن بعضهم

4. الاحافير القديمة

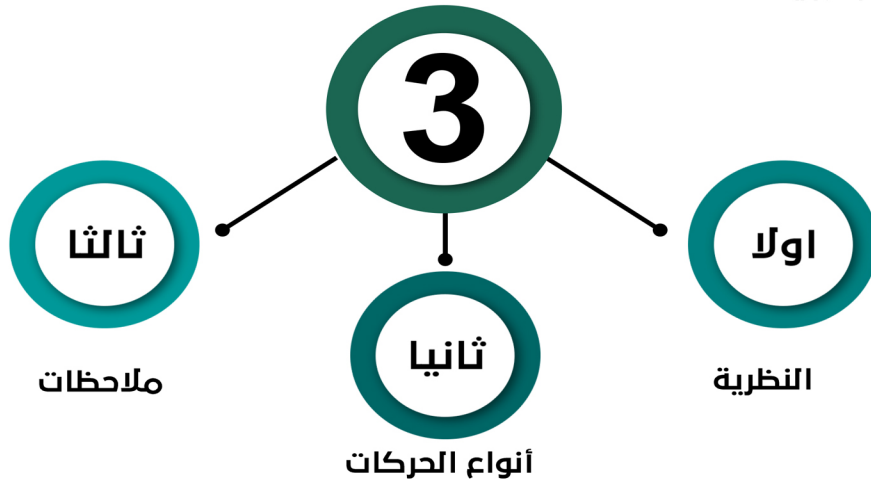


- **وجود احافير** لبعض الزواحف من جنس واحد (**برية**) لم تستطع خوض المحيطات توجد فى القارات الجنوبية فقط وهذا دليل على امتداد قارة جندوانا الجنوبية العظمى
- **وجود احافير** اوراق وبذور نباتات أولية فى القارات الجنوبية والهند

5. البناء الجيولوجي



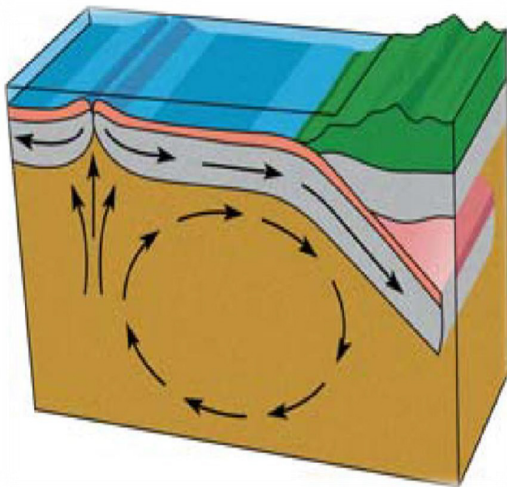
- دعت فيجنر الى التقدم بنظريته
- التراكيب الجيولوجية يكمل بعضها البعض ويكون امتدادا متناسقا
- التشابه بين جبال جنوب أفريقيا ونظيرتها في الأرجنتين إلى الغرب وسلسلة جبال غرب استراليا إلى الشرق
- التشابه الكبير بين الشاطئ الغربي لأفريقيا مع الشاطئ الشرقي لأمريكا الجنوبية



تكتونية الالواح

✦ للعلماء .. ايزاكس ، اوليفير ، سايكس ١٩٦٨

✦ تنص على:



- ✦ سطح الارض مكون من عدة الواح اما محيطية او قارية او كلاهما معا (سمكها ١٠٠ كم)
- اللوح عبارة عن القشرة + الجزء الصلب العلوي من الوشاح العلوي
- ✦ تقع حدود الالواح عند :اغوار (شقوق) بحرية عميقة , تشققات عميقة , سلاسل جبال عالية
- ✦ سرعتها بطيئة (غير محسوسة)
- ✦ تتحرك نتيجة تيارات الحمل الدورانية (بسبب تباين توزيع الحرارة في الوشاح)
- ✦ ينتج عنها معظم الظواهر البنائية بالقشرة

أنواع الحركات التكتونية

تباعدية

1

تنشأ من قوى شد و يصاحبها فوالق عادية و يصاحبها تمدد في القشرة

تأثيرها علي القارات تنفتق مكونة حوض محيطي وتكون حيد وسط المحيط مثل:

- **تفتق افريقيا** - نتيجة ابتعاد اللوح العربي عن الافريقي وتكون البحر الاحمر (يتسع ٢,٥ سم سنويا)
- **تفتق جندوانا** ونشأة المحيطين الاطلنطي والهندي (في حقبة الحياة المتوسطة)

تأثيرها علي المحيطات تؤدي الي اتساعها قيعان البحار

ملحوظة كل ما يتعلق بصخور قيعان البحار (خصائص البازلت القاعدي)

أنواع الحركات التكتونية

تنشأ من قوى ضغط و يصاحبها فوالق معكوسة وتسبب انكماش للقشرة

تقاربية

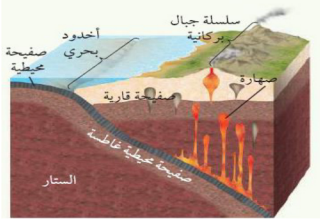
2

قارن - محيطي

يندس المحيطي الاعلي كثافة اسفل القاري الأقل كثافة
سلاسل جبلية متوسطة
مثل الانديز والبحر المتوسط

صخور متوسطة

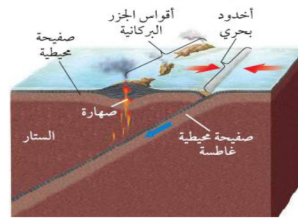
تقارب محيطي - قاري



محيطي - محيطي

ينزلق أحدهما تحت الآخر
ويتكون أغوار بحرية عميقة و
قوس جزر بركانية
صخور قاعدية

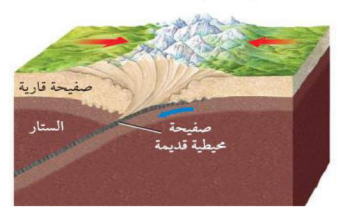
تقارب محيطي - محيطي



قارن - قاري

سلاسل جبلية ضخمة
مثل الهيمالايا
صخور حامضية

تقارب قاري - قاري



أنواع الحركات التكتونية

انزلاقية

3

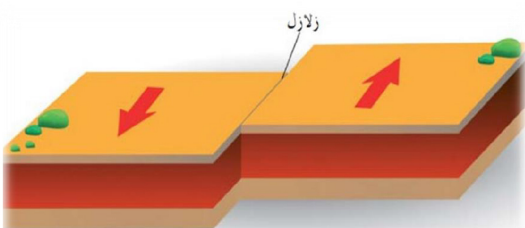
نشاتها : تنشأ من حركة حافة لوح على حافة لوح آخر مكونة صدوع

انتقالية عمودية مسببة تكسيرا أوتنشوها

(فالق ذو حركة افقية)

ينتج عنها : براكين وزلازل.

مثل : صدع سان أندرياس ويظهر أيضا في خليج العقبة

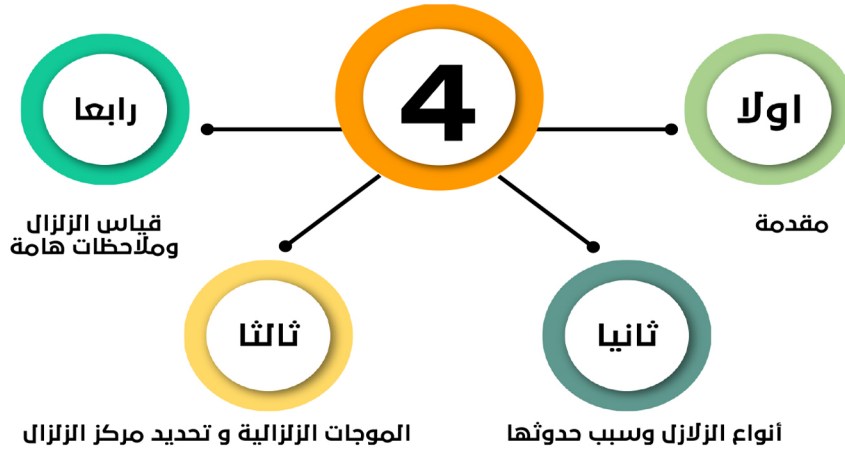


الحركات التكتونية في مصر

- ✚ حركة تباعدية (بناءة) في البحر الأحمر (يتوقع العلماء تحوله الى محيط في المستقبل)
- ✚ حركة تقاربية (هدامة) في البحر المتوسط (يتوقع العلماء انغلاقه في المستقبل) كما تكثر الزلازل في قاعه
- ✚ حركة انزلاقية (تطاحنيه) في خليج العقبة

الالواح التكتونية (الكبيرة) عددهم ٧:

- ١ قاريه - الاسيواوروبي - الامريكي الشمالي - الامريكي الجنوبي
 - الاسترالي - القطبي الجنوبي - الافريقي (محيطي وقاري معاً)
 - ١ محيطي (الهادي) وهو اقدم الاحواض المحيطية
- بالاضافة الى العديد من الالواح الصغيره بطيئة الحركة مثل: اللوح العربي , اللوح الهندي , صفيحة البحر المتوسط
- في القطاعات عدد الالواح = عدد الحدود ١+



مقدمة الزلازل

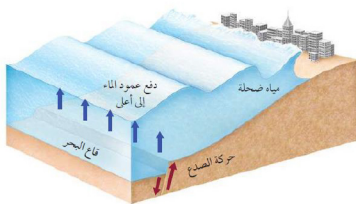
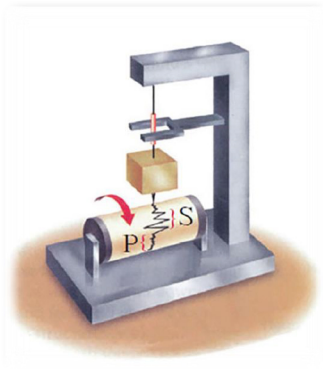
- ✚ طاقة حبيسة في باطن الارض تخرج على هيئة هزات أرضيه
- ✚ في القشرة الارضيه (سريعه ، متتالية)
- ✚ يتفاوت دمارها بين ضعيف الى شديد
- ✚ تقاس بالسيزموجراف

من امثلتها:

- ✚ زلزال مصر ١٩٩٢ قتل ٦٠٠ شخص ودمر آلاف المباني

✚ زلازل بحرية (تسونامي):

- زلزال دول آسيوية مطلة على المحيط الهندي ٢٠٠٤ ادى لقتل عشرات الآلاف من البشر ودمر مدن ساحلية في اندونيسيا ، الفلبين والهند
- يقع مركزه على اعماق اسفل البحار
- ينتج من حركة حافة لوح محيطي على حافة لوح محيطي
- ✚ زلزال اليابان ٢٠١١ ادى لحدوث كوراث



أنواع الزلازل

بركانية

نتيجة نشاط بركاني

محلية تأثيرها محدود لا يمتد لمساحات كبيرة

تكتونية

في مناطق تصدع الصخور نتيجة حركة اللوح التكتونية

الاكثر شيوعا

تكثر في المناطق المحصورة بين المحيطات وسلاسل الجبال

مثل الهزات التي نتجت عن نشأة الخليج العربي

بلوتونية

مركزها على عمق سحيق يصل لأكثر من ٥٠٠ كم

مصدره الوشاح مش القشرة

يقع مركزه على عمق اسفل الاسينوسفير

الآلية حدوث الزلازل

انكسار الصخور بشكل مفاجئ نتيجة تعرضها لقوى شد او

ضغط تفوق تحملها

الخطوات:

تنكسر ثم تتحرر طاقة وضع (مختزنة) هائلة وتتحول الى

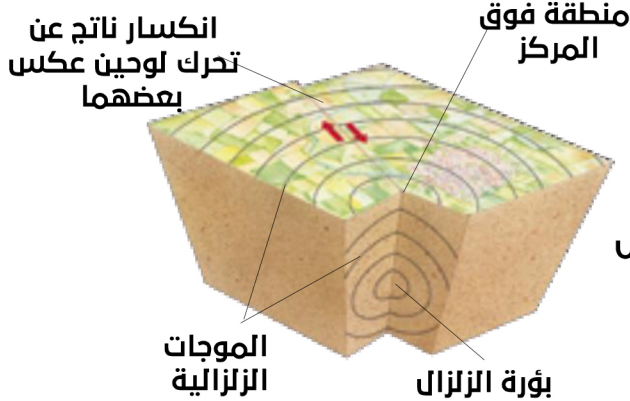
طاقة حركة (اهتزازية) - تنتقل - يكون الاضطراب اكبر

مايمكن فوق بؤرة (مركز) الزلازل وتتناقص كلما ابتعدنا

مركز الزلازل هو النقطة التي يحدث بها الكسر في باطن الارض

المركز السطحي للزلازل هو النقطة الموجودة على السطح

عاموديا وبشكل مباشر فوق مركز الزلازل



الموجات الزلزالية

داخلية (تحت سطحية)

طولية (ابتدائية) - سريعة

اولية

اول ما يصل لآلات الرصد و تنتشر في جميع الاوساط

تزداد سرعتها بزيادة كثافة وصلابة وسط الانتشار لذا تزداد

سرعتها في بداية اللي الداخلي حتى مركز الارض

تنكسر (تغير اتجاهها) عند انتقالها من وسط لآخر

تتكون من تضاغطات وتخلخلات (شبح)

اهتزازية (مستعرضة)

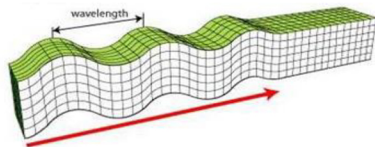
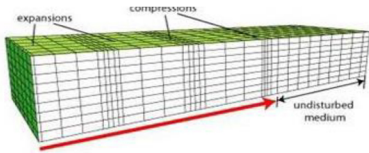
ثانوية

ابطأ من الاولى تنتشر في الاوساط الصلبة فقط

تختفي تماما في اللب الخارجي

تتكون من قمم وقيعان

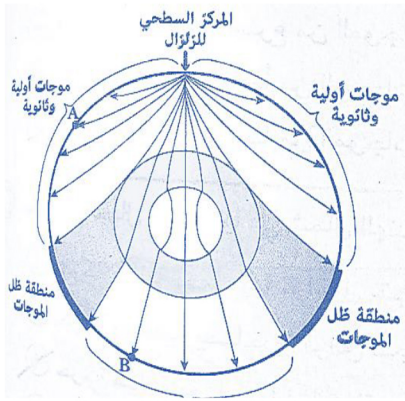
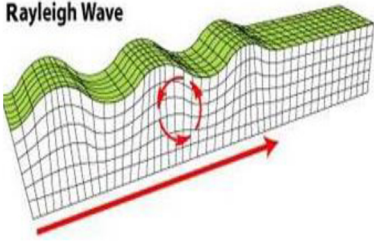
(بطة بلدي) (تتحرك الصخور لاعلى واسفل)



الموجات الزلزالية

سطحية

طويلة - معقدة ذات سعة كبيرة
قرب السطح - تتولد عن الموجات الداخلية
آخر الموجات وصولاً لأجهزة الرصد وأخبرهم في سعة
الموجة
يعزي إليها الدمار الشامل



أسباب اختلاف زمن وصول الموجات الزلزالية إلى السطح:

اختلاف الخواص الفيزيائية للصخور
اختلاف خصائص الحركة الموجية
اختلاف كثافة الصخور

أهمية دراسة الموجات الداخلية

تعرف العلماء على التركيب الداخلي للأرض
يمكن تحديد مركز الزلزال

تحديد مركز الزلزال

✚ بالتعاون بين ٣ محطات (على الأقل)

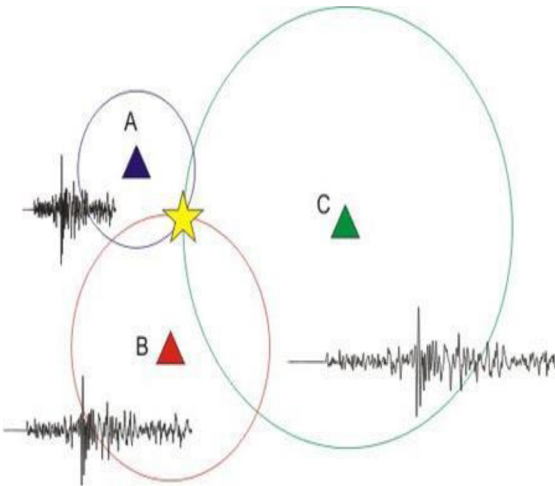
• لو استخدمنا محطتين بس هيبقا عندنا موقعين
محتملين للمركز السطحي للزلزال

✚ تسجل كل محطة زمن وصول الموجات الثلاثه

✚ تحديد المسافة بين المحطة والبقرة من سرعة
الموجات وزمن وصولها

✚ رسم ٣ دوائر على خريطة (مركزهم محطات الرصد)

✚ نقطة تقاطع الدوائر هي نقطة فوق المركز



قياس الزلزال

ميركالي

- ✚ **قياس شدة الزلزال** - اقل دقة
- ✚ نوع الدمار ورد فعل الناس
- ✚ الأكثر استخداما في الولايات المتحدة
- ✚ مقسم ل ١٢ قسم بداية ب لا يشعر به الناس وصولا الى يسبب دمار شامل
- ✚ تقل شدة الزلزال كلما ابتعدنا عن المصدر

ريختر

- ✚ كمية الطاقة المنطلقة (**مقدار**) عن مصدر الزلزال
- ✚ أكثر دقة
- ✚ يبدأ ب ١ وصولا لأقوى زلزال حدث في دولة شيلي ١٩٦٠ وقدره ٩,٥



ملاحظات هامة

- ✚ المنطقة التي حدث بها اقل عدد من الزلازل واقواها اثرا عبر التاريخ هو

الوشاح السفلي

- ✚ المنطقة التي حدث بها اغلب الزلازل في تاريخ الارض الحديث هي القشرة

- ✚ عند نطاق ١٤٠:١٤٠ من مركز الزلزال ترصد المحطات موجات طولية فقط

- ✚ منطقة ظل الموجات تخلق من الموجات الاولى والثانوية بسبب تغير وسط

انتشار الموجات (المنطقة بين ١٠٥:١٤٠)

- ✚ **سرعة الموجات الزلزالية** = المسافة \ الزمن

- ✚ لو اداني وقت وصول موجة اولية يبقا لازم الثانوية تبقا ف وقت اكبر لانها

بتتاخر اكثر

